

09/937381  
PCT/FR 00 / 00703

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **27 MARS 2000**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS Cédex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30



**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

DÉPARTEMENT DE DÉPÔT

DATE DE DÉPÔT

23 MARS 1999  
99 03766

LY

23 MARS 1999

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle

☒ brevet d'invention

☐ demande divisionnaire

☐ certificat d'utilité

☐ transformation d'une demande de brevet européen

☒ demande initiale

☐ brevet d'invention

☐ certificat d'utilité n°

Établissement du rapport de recherche

☐ différé

☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance

☐ oui

☒ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

*"Article manufacturé à base d'un matériau thermoplastique comportant un élément rigide"*

3 DEMANDEUR (S) n° SIREN

code APE-NAF

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

Forme juridique

*RHODIA ENGINEERING PLASTICS S.A.*

Nationalité (s)

FRANCAISE

Adresse (s) complète (s)

Pays

Avenue Ramboz

B.P. 64

69192 SAINT-FONS CEDEX

FRANCE

4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs

☐ oui

☒ non

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES

☐ requise pour la 1ère fois

☐ requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

7 DIVISIONS

antérieures à la présente demande

n°

date

n°

date

8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE

(nom et qualité du signataire)

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI

Jean-Pierre ESSON

*[Signature]*

*[Signature]*



# BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITE

## DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

### DIVISION ADMINISTRATIVE DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 Paris Cédex 08  
Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

99 03766

TITRE DE L'INVENTION :

R 99027

ARTICLE MANUFACTURE A BASE D'UN MATERIAU THERMOPLASTIQUE  
COMPORTANT UN ELEMENT RIGIDE

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

NYLTECH FRANCE

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

CHOMIER Didier

Lieu dit : PHILIGEY

42800 ST-ROMAIN EN JAREZ (France)

OP DE LAAK Marcel

Edith-Stein-Strasse 15

79110 FREIBURG (Allemagne)

PÖTSCH Gerhard

Seilerweg 28

79108 FREIBURG (Allemagne)

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

Saint-Fons, le 2 Juillet 1999

Jean-Pierre ESSON

# DOCUMENT COMPORTANT DES MODIFICATIONS

PAGE(S) DE LA DESCRIPTION OU DES REVENDEICATIONS OU PLANCHE(S) DE DESSIN			R.M.*	DATE DE LA CORRESPONDANCE	TAMPON DATEUR DU CORRECTEUR
Modifiée(s)	Supprimée(s)	Ajoutée(s)			
8,9			X	27/11 1999	BC - - 9 IIIII 1999

Un changement apporté à la rédaction des revendications d'origine, sauf si celui-ci découle des dispositions de l'article R.612-36 du code de la Propriété Intellectuelle, est signalé par la mention «R.M.» (revendications modifiées).

## Articles à base d'un matériau thermoplastique

La présente invention concerne la réalisation d'articles comportant au moins un  
5 élément rigide et au moins un élément constitué de matière thermoplastique obtenu par moulage.

Dans les domaines industriels concernant la fabrication d'objets manufacturés, par  
exemple dans les domaines du bâtiment, de l'ameublement, de l'automobile et des biens  
10 de consommation, les articles réalisés doivent de manière générale être légers et  
présenter les propriétés nécessaires à l'usage, notamment des propriétés mécaniques  
suffisamment élevées. Pour répondre à ces spécifications, le choix des matériaux et la  
forme conférée à ceux-ci sont déterminants.

Les dernières décennies ont vu se développer l'utilisation des matières plastiques,  
15 par exemple dans les domaines de l'automobile ou de la construction, qui sont plus  
légères et qui peuvent être plus facilement travaillées que les métaux. Il est ainsi possible  
de fabriquer des articles légers présentant des formes complexes, par exemple par  
injection dans un moule d'un polymère fondu.

Toutefois l'utilisation de matières plastiques peut être limitée dans certains  
20 domaines. La réalisation de grandes pièces peut par exemple poser des problèmes de  
stabilité dimensionnelle, en particulier dans les applications où elles sont soumises à des  
variations de température ou à des vibrations. C'est le cas notamment dans le domain  
de l'automobile pour certaines pièces situées sous le capot. D'autre part, les pièces  
réalisées en matière plastique peuvent présenter des propriétés mécaniques  
25 insuffisantes pour l'application considérée.

Afin de surmonter ce type de difficultés il est connu d'associer différents matériaux,  
par exemple des éléments métalliques et des éléments constitués de matière  
thermoplastique. Il existe de très nombreuses publications concernant des structures  
pouvant être adoptées pour adapter des pièces comportant des matières plastiques et  
30 des éléments additionnels adaptés à l'usage auquel elles sont destinées. A titre  
d'exemple on peut citer la demande de brevet publiée DE4334049 qui enseigne d'insérer  
des pièces métalliques dans des plaques de matière plastique, la demande de brevet  
publiée DE4330273 qui enseign de renforcer des cadres de fenêtr s en plastique avec  
des tiges profilées métalliques. La demand de brevet publié EP370342 enseigne de  
35 renforcer une structure métallique de profil en forme de U avec des nervures en matièr  
thermoplastique injecté à l'intérieur de la structure métallique.

La présente invention a pour objet de proposer de nouveaux articles dans lesquels sont associés un élément constitué de matière thermoplastique et un élément rigide, par exemple métallique, les articles selon cette structure présentant notamment une bonne stabilité dimensionnelle et une intégrité au choc.

5 A cet effet l'invention propose un article comportant au moins un élément rigide dont au moins une partie a une section transversale ayant un profil définissant un espace concave, et comportant au moins un élément constitué de matière thermoplastique obtenu par moulage, caractérisé en ce qu'au moins une partie de l'élément en matière thermoplastique a un profil conjugué à l'espace concave et est positionné dans ledit  
10 espace, ladite partie étant creuse.

Selon un premier mode de réalisation, l'élément constitué de matière thermoplastique peut être utilisé comme renfort d'un élément rigide léger, par exemple pour la réalisation d'éléments de construction. Ces éléments de construction sont  
15 généralement de forme allongée droite ou courbe, en forme de coque ou tubulaires, constitués d'un ou plusieurs segments. Comme exemples de tels articles on peut citer les poutres ou les longerons. Les domaines d'application préférés pour ce type d'articles sont le bâtiment, l'ameublement, la construction automobile, pour la réalisation de pièces structurales destinées à supporter d'autres pièces. Les articles selon ce mode de  
20 réalisation présentent l'avantage d'être légers tout en conservant des propriétés mécaniques suffisantes par exemple pour supporter d'autres structures. En particulier, l'élément rigide permet une répartition des efforts sur la totalité de l'article et l'élément en matériau thermoplastique permet de renforcer l'article. Le positionnement conjugué de l'élément rigide et de l'élément de renfort en matière thermoplastique permet d'avoir une  
25 surface de contact élevée entre ces deux éléments. La transmission des efforts est donc optimale entre ces deux éléments. Les articles ainsi réalisés présentent pour un faible poids une grande résistance à la déformation, ainsi qu'une excellente résistance au choc due à l'élément rigide.

30 Selon un autre mode de réalisation, c'est l'élément constitué de matière thermoplastique qui présente la majorité des fonctionnalités de l'article, l'élément rigide servant alors de renfort ou de stabilisateur de la forme obtenue par moulage. L'élément constitué de matière thermoplastique peut présenter une structure très complexe, avec par exemple des espaces pour loger d'autres pièces, des nervures de renforcement, des  
35 moyen d'assemblage avec d'autres pièces ou systèmes, par exemple des clips. L'élément rigide peut être totalement intégré dans la structure définie par l'élément constitué de matière thermoplastique, être apparent ou complètement inséré dans la

matière thermoplastique. Il peut être utilisé comme simple élément structurel de renfort ou présenter des fonctionnalités propres. Il peut par exemple présenter des moyen d'assemblage à d'autres pièces. Un avantage des structures selon ce mode de réalisation est l'amélioration de la stabilité dimensionnelle. Les variations de dimension

5 des parties en matière plastiques sont en effet limitées par celles de l'élément rigide avec lequel elles sont en contact. Il est ainsi possible des réaliser de grandes pièces à base de matière thermoplastique. Un autre avantage des structures selon ce second mode de réalisation de l'invention est l'amélioration de l'intégrité au choc, c'est à dire la capacité d'un objet à ne pas être fractionné en plusieurs parties après un choc. Les articles selon

10 ce mode de réalisation sont donc notamment adaptés à la réalisation de pièces pour l'automobile, par exemple pour la réalisation de faces avant.

Les articles selon l'invention peuvent être utilisés tels quels en tant que biens de consommation ou être associés, par exemple avantageusement par collage, soudure,

15 rivetage, encastrement, à d'autres pièce, éléments ou systèmes.

Selon une caractéristique de l'invention, l'élément rigide utilisé pour la réalisation d'articles selon l'invention présente au moins sur une partie une section transversale

20 ayant un profil définissant un espace concave. L'élément constitué de matière thermoplastique ou une partie de cet élément est positionné de façon conjuguée dans c t espace. La partie thermoplastique peut occuper partiellement ou totalement l'espace concave de l'élément rigide.

L'élément rigide peut présenter des profils très variés. A titre d'exemples d'éléments rigides, on peut citer les éléments de forme sensiblement allongée présentant des sections transversales comportant une partie en forme de U, de V, de demi-cercles et présentant éventuellement des méplats. Les éléments rigides peuvent également

25 présenter une section transversale fermée. Par section transversale fermée, il faut entendre toute forme géométrique pour laquelle il est possible de définir un périmètre, comme par exemple un cercle, un rectangle à angles droits ou arrondis, une ellipse, un ovale, ... L'élément rigide peut par exemple être tubulaire. L'espace concave est alors défini par l'espace situé à l'intérieur du périmètre.

30

Selon un mode de réalisation préférentiel l'élément rigide est une pièce métallique. Elle peut par exempl être obtenue par emboutissage d'une plaque ou d'une feuille métallique. Les tôl s d'acier, notamm nt non traitées ou galvanisées et/ou munies d'un

35



primaire et éventuellement d'un agent d'adhérence, ainsi que les tôles d'aluminium non traitées ou anodisées et/ou munies d'un primaire et éventuellement d'un agent d'adhérence, sont particulièrement bien appropriées.

5 Selon un autre mode de réalisation, on peut utiliser comme élément rigide des feuilles de matière plastique mises en forme par pressage à chaud, qui sont composées de thermoplastes dans lesquels peuvent être insérées des nappes de fibres de verre ou de nappes de fibres synthétiques, tels que des stratifiés.

10 Selon l'invention, l'élément constitué de matière thermoplastique, ou la partie de cet élément, positionné dans l'espace concave de l'élément rigide est creux, c'est-à-dire qu'il présente, sur au moins une partie, une section transversale présentant un espace qui est totalement entouré de matière thermoplastique.

15 Selon un premier mode de réalisation les articles selon l'invention sont fabriqués en utilisant un procédé d'injection-fluide. Par injection-fluide, on entend tout procédé comportant une étape où un fluide, par exemple un gaz ou de l'eau, est injecté dans une masse de polymère fondu pour y créer une cavité. Tous les modes de réalisation pouvant entrer sous cette dénomination peuvent être utilisés dans le cadre de l'invention.

20 Parmi ces procédés, la technique de l'injection-gaz, en fort développement, peut être utilisée. Brièvement, cette technique consiste, dans un premier mode de réalisation, à injecter dans un moule de forme correspondante à celle de la pièce à mouler, une certaine quantité de matière insuffisante pour remplir entièrement le moule. Puis, à introduire dans la masse ainsi injectée, en un ou plusieurs points, une  
25 aiguille pour permettre l'alimentation d'un gaz sous pression. Le gaz va générer une cavité dans la masse fondue injectée en forçant le polymère à épouser les parois du moule. Après refroidissement, la pièce est démoulée. Dans un second mode de réalisation, le moule est rempli totalement avec la composition thermoplastique, du gaz sous pression est injecté dans la dite masse pour refouler une partie de la matière hors  
30 du moule et ainsi former une cavité tout en maintenant une partie de la matière contre les parois du moule jusqu'à prise en masse ou solidification de celle-ci.

Ces techniques sont notamment utilisées pour réaliser des pièces à paroi épaisse ou pour diminuer la quantité de matière des pièces massiques.

35 A titre d'exemple de description de procédé d'injection-gaz, on peut citer l'article intitulé "Gas Injection Molding : Current Practices" de S. SHAH publié dans la revue "ANTEC - 91 - pages 1494 à 1506.

L'application de cette technique et des exemples de pièces réalisées à partir de celle-ci sont donnés dans l'article intitulé "Gas Injection Molding : Structural application" de S. SHAH et D. HLAVATY publié dans la même revue que ci-dessus aux pages 1479 - 1493.

- 5 Une description des procédés d'injection gaz connus sous la marque CINPRES est également donnée dans l'article "IM Alternatives Produce Performance Advantages" de John Theverge publié dans la revue "Plastics Engineering" de février 1991 (pages 27 - 31).

10 On peut également citer l'article "Neue Möglichkeiten beim Spritzgiessen durch das Gasinnendruckverfahren" de B. KLOTZ et E. BÜRKLE publié dans Kunststoffe 79 (1989) n° 11 - pages 1102 - 1107.

Les articles selon l'invention peuvent par exemple être réalisés selon un procédé comportant les étapes suivantes :

- 15 a) Disposition dans un moule d'injection de forme choisie d'un élément rigide préformé dont une section transversale comporte au moins une partie définissant un espace concave,  
 b) Injection de matière thermoplastique fondue dans le moule  
 c) Injection d'un fluide, de préférence un gaz, par une aiguille dans la matière  
 20 thermoplastique fondue présente dans l'espace concave de l'élément rigide.

Un autre procédé convenable pour l'invention consiste à mettre en forme l'élément rigide dans l'outil de moulage de l'élément constitué à partir de matière thermoplastique, un tel procédé comportant par exemple les étapes suivantes :

- 25 a) Disposition dans un moule d'injection de forme choisie d'un élément rigide à préformer.  
 b) Mise en préforme de l'élément rigide par emboutissage par ou thermodéformation dans le moule, la préforme présentant une section transversale comporte au moins une partie définissant un espace concave,  
 c) Injection de matière thermoplastique fondue dans le moule  
 30 d) Injection d'un fluide, de préférence un gaz, par une aiguille dans la matière thermoplastique fondue présente dans l'espace concave de l'élément rigide.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, les articles selon l'invention sont fabriqués par un procédé d'extrusion-soufflage.

L'élément rigide et l'élément constitué de matière thermoplastique peuvent être solidarisés par tout moyen connu, par exemple collage, rivetage, surmoulage. Un moyen de solidarisation particulièrement avantageux est le débordement de matière injectée à travers des perforations réalisées dans l'élément rigide. Un autre moyen particulièrement  
 5 avantageux est le surmoulage total ou partiel de l'élément rigide par l'élément en matière thermoplastique.

Pour la réalisation de pièces selon l'invention, on peut utiliser toute matière thermoplastique pouvant être mise en forme par moulage et plus particulièrement par des procédés d'injection-fluide. A titre d'exemple on peut citer les matières plastiques  
 10 partiellement cristallines telles que la polyamide-6, la polyamide-6.6, le téréphtalate de polybutylène, le polyphthalamide, le sulfure de polyphénylène, les polyamides semi-cristallins, ou le propylène.

On peut aussi utiliser toutes les compositions réalisées à partir de ces matières. On peut avantageusement utiliser des compositions renforcées, par exemple avec des  
 15 charges choisies dans le groupe comprenant des fibres de verre, fibres minérales, par exemple la wollastonite, fibres céramiques, fibres organiques thermorésistantes comme les fibres en polyphthalamide, charges minérales telles que le kaolin, les silicates lamellaires éventuellement modifiés tels que la montmorillonite, les fluoromicas. Les compositions peuvent comprendre tous les additifs habituellement utilisés dans les  
 20 compositions à base de polyamide utilisées pour la fabrication d'articles moulés. Ainsi, on peut citer à titre d'exemple d'additifs les stabilisants thermiques, les stabilisants U.V., les antioxydants, les lubrifiants, les pigments, colorants, plastifiants ou des agents modifiant la résilience. A titre d'exemple, les antioxydants et stabilisants chaleur sont, par exemple, des halogénures d'alcalins, des halogénures de cuivre, les composés phénoliques  
 25 stériquement encombrés, les amines aromatiques. Les stabilisants U.V. sont généralement des benzotriazoles, des benzophénones ou des HALS.

On peut citer comme applications particulièrement bien appropriées pour de tels  
 30 éléments de construction légers des éléments résistants pour portes de véhicules automobiles, supports de pare-chocs, faces avant et arrière pour véhicules automobiles, les bas de caisse. On exige généralement de ces articles une solidité et une rigidité renforcées.

La partie creuse de l'élément constitué de matière thermoplastique peut  
 35 avantageusement être utilisée pour transférer des fluides, par exemple de l'air, de l'eau, de l'eau glycolée, des carburants, de l'huile. Les pièces ainsi réalisées peuvent être utilisées dans un dispositif de transfert de fluides. Les articles selon l'invention peuvent aussi être utilisés pour la réalisation d'échangeurs de chaleur, par exemple pour la

réalisation de radiateurs d'automobile, le fluide à refroidir circulant dans la partie creuse de l'élément en matière thermoplastique et l'échange étant réalisé avec le milieu extérieur.

5 D'autres détails ou avantages de l'invention apparaîtront plus clairement au vu de l'exemple donné ci-dessous uniquement à titre indicatif, et illustré par la figure 1.

La figure 1 représente une coupe en section transversale d'un élément de construction composé d'un élément rigide de forme allongée et rectiligne 10 et d'un élément constitué de matière thermoplastique 20. L'élément rigide est une tôle emboutie de section en forme de U, dont l'extrémités des branches présente un méplat 30. La zone comprise entre les branches du U définit un espace concave.

L'élément rigide 10 est placé dans un moule d'injection de forme choisie pour qu'un fluide puisse être injecté dans l'espace situé entre les paroi du moule et les parois internes de l'élément rigide 10 définissant la forme de cuvette. Du polyamide 66 fondu est injecté à l'intérieur de cet espace, puis de l'azote gazeux est injecté à l'intérieur de la masse de polyamide fondu à l'aide de busettes situées dans le moule aux deux extrémités de l'emplacement où est logé l'élément rigide. Après solidification du polyamide, l'article fabriqué est démoulé. L'élément constitué de matière thermoplastique 20 présente un creux 40. L'ensemble présente une excellente rigidité.

20

Revendications

1. Article comportant au moins un élément rigide dont au moins une partie a une section transversale ayant un profil définissant un espace concave, et comportant au moins un élément constitué de matière thermoplastique obtenu par moulage, caractérisé en ce qu'au moins une partie de l'élément en matière thermoplastique a un profil conjugué à l'espace concave et est positionné dans ledit espace, ladite partie étant creuse.

2. Article selon la revendication 1 caractérisé en ce que la section transversale de l'élément rigide est fermée.

3. Article selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la partie creuse de l'élément en matière thermoplastique positionnée dans l'espace concave est obtenue par moulage par injection-fluide, de préférence par injection-gaz.

4. Article selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la partie de l'élément en matière thermoplastique moulée comblant l'espace concave et présentant une cavité interne est mise en forme par un procédé d'extrusion soufflage.

5. Article selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'élément rigide et l'élément constitué de matière thermoplastique sont solidarisés par débordement de matière thermoplastique à travers des perforations réalisées sur l'élément rigide.

6. Article selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'élément rigide et l'élément constitué de matière thermoplastique sont solidarisés par surmoulage total ou partiel dudit élément rigide.

7. Article selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'élément rigide est une pièce métallique tubulaire ou profilée.

8. Article selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que l'élément rigide est une pièce en matière plastique mise en forme par pressage à chaud.

9. Article selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la matière thermoplastique est un polyamide.

10. Procédé de fabrication d'un article comportant au moins un élément rigide dont une section transversale comporte au moins une partie définissant un espace concave, et comportant au moins un élément constitué de matière thermoplastique moulée,
- 5 caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes :
- a) Disposition dans un moule d'injection de forme choisie d'un élément rigide préformé dont une section transversale comporte au moins une partie définissant un espace concave,
  - b) Injection de matière thermoplastique fondue dans le moule
  - 10 c) Injection d'un fluide, de préférence un gaz, par une aiguille dans la matière thermoplastique fondue présente dans l'espace concave de l'élément rigide.
11. Procédé de fabrication d'un article comportant au moins un élément rigide dont une section transversale comporte au moins une partie définissant un espace concave,
- 15 et comportant au moins un élément constitué de matière thermoplastique moulée, caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes :
- a) Disposition dans un moule d'injection de forme choisie d'un élément rigide à préformer.
  - b) Mise en préforme de l'élément rigide par emboutissage ou par
  - 20 thermodéformation dans le moule, la préforme présentant une section transversale comporte au moins une partie définissant un espace concave,
  - c) Injection de matière thermoplastique fondue dans le moule
  - d) Injection d'un fluide, de préférence un gaz, par une aiguille dans la matière thermoplastique fondue présente dans l'espace concave de l'élément rigide.
  - 25
12. Utilisation d'un article selon l'une des revendications précédentes dans un dispositif de transfert de fluides.
13. Utilisation selon la revendication 13 caractérisée en ce que les fluides sont
- 30 choisis parmi l'air, l'eau glycolée, l'eau, les carburants, les huiles.
14. Utilisation d'un article selon l'une des revendications précédentes pour la réalisation de pièces de faces avant automobiles.
- 35 15. Utilisation d'un article selon l'une des revendications précédentes dans un dispositif d'échange de chaleur.

Revendications

1. Article comportant au moins un élément rigide dont au moins une partie a une section transversale ayant un profil définissant un espace concave, et comportant au moins un élément constitué de matière thermoplastique obtenu par moulage, caractérisé en ce qu'au moins une partie de l'élément en matière thermoplastique a un profil conjugué à l'espace concave et est positionné dans ledit espace, ladite partie étant creuse.

2. Article selon la revendication 1 caractérisé en ce que la section transversale de l'élément rigide est fermée.

3. Article selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la partie creuse de l'élément en matière thermoplastique positionnée dans l'espace concave est obtenue par moulage par injection-fluide, de préférence par injection-gaz.

4. Article selon l'une des revendications 1 à 2 caractérisé en ce que la partie de l'élément en matière thermoplastique moulée comblant l'espace concave et présentant une cavité interne est mise en forme par un procédé d'extrusion soufflage.

5. Article selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que l'élément rigide et l'élément constitué de matière thermoplastique sont solidarisés par débordement de matière thermoplastique à travers des perforations réalisées sur l'élément rigide.

6. Article selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que l'élément rigide et l'élément constitué de matière thermoplastique sont solidarisés par surmoulage total ou partiel dudit élément rigide.

7. Article selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'élément rigide est une pièce métallique tubulaire ou profilée.

8. Article selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que l'élément rigide est une pièce en matière plastique mise en forme par pressage à chaud.

9. Article selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la matière thermoplastique est un polyamide.

10. Procédé de fabrication d'un article comportant au moins un élément rigide dont une section transversale comporte au moins une partie définissant un espace concave, et comportant au moins un élément constitué de matière thermoplastique moulée, caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes :

- 5           a) Disposition dans un moule d'injection de forme choisie d'un élément rigide préformé dont une section transversale comporte au moins une partie définissant un espace concave,
- b) Injection de matière thermoplastique fondue dans le moule
- c) Injection d'un fluide, de préférence un gaz, par une aiguille dans la matière
- 10           thermoplastique fondue présente dans l'espace concave de l'élément rigide.

11. Procédé de fabrication d'un article comportant au moins un élément rigide dont une section transversale comporte au moins une partie définissant un espace concave, et comportant au moins un élément constitué de matière thermoplastique moulée, caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes :

- 15           a) Disposition dans un moule d'injection de forme choisie d'un élément rigide à préformer.
- b) Mise en préforme de l'élément rigide par emboutissage ou par thermodéformation dans le moule, la préforme présentant une section
- 20           transversale comporte au moins une partie définissant un espace concave,
- c) Injection de matière thermoplastique fondue dans le moule
- d) Injection d'un fluide, de préférence un gaz, par une aiguille dans la matière thermoplastique fondue présente dans l'espace concave de l'élément rigide.

25           12. Utilisation d'un article selon l'une des revendications 1 à 9 dans un dispositif de transfert de fluides.

13. Utilisation selon la revendication 12 caractérisée en ce que les fluides sont choisis parmi l'air, l'eau glycolée, l'eau, les carburants, les huiles.

30

14. Utilisation d'un article selon l'une des revendications 1 à 9 pour la réalisation de pièces de faces avant automobiles.

15. Utilisation d'un article selon l'une des revendications 1 à 9 dans un dispositif d'échange de chaleur.

35



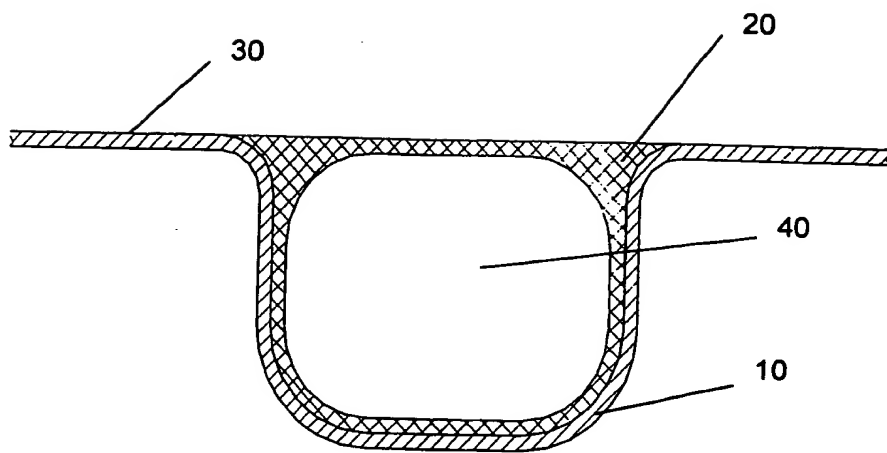


Figure 1

**THIS PAGE BLANK (USP 10)**